



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-64324

(P2003-64324A)

(43) 公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 J 0 0 4
5/00		5/00	4 J 0 4 0
201/00		201/00	5 E 3 1 9
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 F 0 4 4
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-203614(P2001-203614)

(22) 出願日 平成13年7月4日(2001.7.4)

(31) 優先権主張番号 特願2001-175750(P2001-175750)

(32) 優先日 平成13年6月11日(2001.6.11)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 白金 淳司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

(72) 発明者 叶多 秀司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

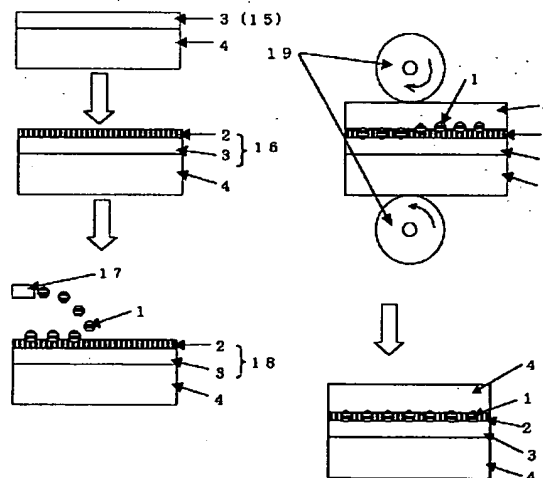
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着フィルム及びそれを用いた回路基板の接続方法、回路基板接続体

(57) 【要約】

【課題】 異方導電性接着フィルムを基板に仮圧着する時の作業性を改善するとともに、高い導電性粒子捕捉率を達成し、回路間短絡の危険性を低減する。

【解決手段】 絶縁性接着剤層と活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ねたフィルムの活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層に導電性粒子を埋め込んで単層に形成した異方導電性接着フィルムで、活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の厚みは導電性粒子の粒子径と同等以下であり、活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層が使用前は未硬化状態で粘着性を示す異方導電性接着フィルム。この異方導電性接着フィルムを用いて、活性光線透過性のある基板に仮圧着した後、本圧着直前に活性光線を照射してバインダ層を硬化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性接着剤層と活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ねたフィルムの該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層に導電性粒子を埋め込んで単層に形成してなる異方導電性接着フィルムであって、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の厚みは導電性粒子の粒子径と同等以下であり、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層が使用前は未硬化状態で粘着性を示すことを特徴とする異方導電性接着フィルム。

【請求項2】 絶縁性接着剤層と活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ねたフィルムの該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層に導電性粒子を埋め込んで単層に形成してなる異方導電性接着フィルムであって、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の厚みは導電性粒子の粒子径と同等以下であり、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層が使用前は未硬化状態で粘着性を示す異方導電性接着フィルムを用いて、活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層側を活性光線透過性のある基板に仮圧着し、活性光線を照射して該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の導電性粒子を固定し、接続部材と基板の電極の位置合わせを行い接続することを特徴とする回路基板の接続方法。

【請求項3】 接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合を示す粒子捕捉率の平均値が65～85%であり、接続前の異方導電性接着フィルムの隣接電極間のスペース部分相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の該接続電極に隣接する電極間のスペース部分に残存する導電性粒子数の割合を示す粒子残存率の平均値が65～85%である請求項2に記載の回路基板の接続方法。

【請求項4】 接続部材が半導体チップである請求項2または請求項3に記載の回路基板の接続方法。

【請求項5】 接続した1個当たりの電極上の導電性粒子数の平均値が1mm<sup>2</sup>当たりの個数に換算したとき、2000個/mm<sup>2</sup>～4000個/mm<sup>2</sup>の範囲内である請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の回路基板の接続方法により得られた回路基板接続体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相対峙する回路を電気的に接続すると共に接着固定するために用いられる回路接続用の異方導電性接着フィルムに関し、特にICベアチップ（半導体チップ）を直接回路に接続する、いわゆるフリップチップボンディングに用いられる異方導電性接着フィルム及びそれを用いた回路基板の接続方法、回路基板接続体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】異方導電性接着フィルムは、基板と基板

の回路接続や基板回路と半導体チップとの電気的接続を行うために用いられ、例えば、液晶基板と駆動基板とをフラットケーブルにより電気的に接続するために用いられている。

【0003】この異方導電性接着フィルムは、絶縁性接着剤と導電性粒子とからなり、導電性粒子は、高分子核体の表面が金属薄層により実質的に被覆してなる粒子或いは金属粒子、又は両者を混合した粒子である。この異方導電性接着フィルムの製造方法は、通常エポキシ樹脂等の絶縁性樹脂とカップリング剤、硬化剤、硬化促進剤および導電性粒子を混入・分散した接着剤ワニスにセパレータ上に塗布・乾燥して製造される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、実装する半導体チップはデバイスの小型化、高密度化に伴って、その表面に形成されるバンプの大きさとバンプ間のスペースが小さくなる方向に移行している。最近ではこのバンプの大きさが50μm×30μm或いは30μm×30μm、バンプ間スペースが10μm程度まで小さくなりつつある。

【0005】一方、異方導電性接着フィルムは3～10μmの導電性粒子を絶縁性熱硬化性接着剤中に分散させたものが一般的であり、導電性粒子の粒径や添加量を制御することによって、接続後、接続する回路間に一定数の範囲内の導電性粒子を残存させている。ところで、回路接続後において良好な電気的接続信頼性を確保するためには、1バンプあたり最低でも3個以上の導電性粒子がバンプと回路の間に存在することが必要である。しかしながら、バンプや電極の大きさが小さくなるに従って、接続後においてバンプと回路間、電極間に残存する導電性粒子は少なくなるため導電性粒子の添加量を多くすると導電性粒子の凝集体が隣接するバンプ間スペースを閉塞して短絡する危険性が增大する。

【0006】現状では異方導電性接着フィルムには4000～80000個/mm<sup>2</sup>の導電性粒子が配合されているが、実際に電気的接続に役立っている導電性粒子は接続後バンプ上に残留しているものだけであり、他の導電性粒子はバンプ間で短絡する導電性異物と見なされる。ここで、異方導電性接着フィルムで回路接続する場合、接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合を粒子捕捉率と定義して記述する。現状の異方導電性接着フィルムの粒子捕捉率は15～30%である。

【0007】本発明者らは、特開2001-52778号公報にて導電性粒子を絶縁性のバインダで固定した異方導電性接着フィルムを用いて90%以上の粒子捕捉率を達成することを明らかにした。一般的に、粒子固定層の片面のみに絶縁性接着剤層を設けたとき、タック力が無いために基板への仮付け時にフィルムがずれて圧着さ

れ歩留まりが低下する。

【0008】本発明はかかる状況に鑑みてなされたもので、片面に導電性粒子が配置された異方導電性接着フィルムを基板に仮圧着する時の作業性を改善するとともに、高い導電性粒子捕捉率を達成し、回路間短絡の危険性を低減するとともに接続信頼性に優れた接着フィルムを提供して課題を解決しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、[1] 絶縁性接着剤層と活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ねたフィルムの該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層に導電性粒子を埋め込んで単層に形成してなる異方導電性接着フィルムであって、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の厚みは導電性粒子の粒子径と同等以下であり、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層が使用前は未硬化状態で粘着性を示すことを特徴とする異方導電性接着フィルムである。また、本発明は、[2] 絶縁性接着剤層と活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ねたフィルムの該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層に導電性粒子を埋め込んで単層に形成してなる異方導電性接着フィルムであって、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の厚みは導電性粒子の粒子径と同等以下であり、該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層が使用前は未硬化状態で粘着性を示す異方導電性接着フィルムを用いて、活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層側を活性光線透過性のある基板に仮圧着し、活性光線を照射して該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の導電性粒子を固定し、接続部材と基板の電極の位置合わせを行い接続することを特徴とする回路基板の接続方法である。

[3] 接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合を示す粒子捕捉率の平均値が65～85%であり、接続前の異方導電性接着フィルムの隣接電極間のスペース部分相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の該接続電極に隣接する電極間のスペース部分に残存する導電性粒子数の割合を示す粒子残存率の平均値が65～85%である上記[2]に記載の回路基板の接続方法である。

[4] 接続部材が半導体チップである上記[2]または上記[3]に記載の回路基板の接続方法である。そして、本発明は、[5] 接続した1個当たりの電極上の導電性粒子数の平均値が1mm<sup>2</sup>当たりの個数に換算したとき、2000個/mm<sup>2</sup>～4000個/mm<sup>2</sup>の範囲内である上記[2]ないし上記[3]のいずれかに記載の回路基板の接続方法により得られた回路基板接続体である。

【0010】本発明は、絶縁性接着剤層の上に導電性粒子の粒径と同等以下の厚みを有する活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層を重ね、絶縁性バインダ層の表

面近傍に導電性粒子を埋め込んで単層に形成してなる異方導電性接着フィルムである。その異方導電性接着フィルムを用いて回路基板を接続するもので、絶縁性バインダ層側を活性光線透過性のある基板表面に仮圧着した後、基板越しに活性光線を照射して該活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層の導電性粒子を固定した後、接続する相手となる接続部材の電極と基板側の電極を位置合わせして搭載後、本圧着することによって仮圧着時の作業性を改善できると共に高い導電性粒子捕捉率と回路間短絡の危険性を低減できる。バインダ層を基板表面に仮圧着する時点でバインダ層は未硬化であるためバインダ層は粘着性（タック性）を有しており、これにより異方導電性接着フィルムを基板上に載置したとき基板に容易に貼り付き、位置ずれしないため作業性が改善される。その後、活性光線を照射して絶縁性バインダ層を硬化し、導電性粒子を固定化するため本圧着時の導電性粒子の流動を抑え、電極上に効率良く導電性粒子を確保することが出来る。活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層は、使用前は未硬化状態で粘着性を示す必要がある。ここで、使用前とは仮圧着する直前までであり、未硬化状態とは、硬化が完全に行なわれておらず、接続時に流動性を示す状態である。粘着性は、電極上に絶縁性バインダ層を重ねたときに極めて容易に動かない程度のタック性を有している状態を言う。活性光線は、紫外線、レーザ光、X線、電子線が挙げられ、この際にこれらの活性光線により絶縁性接着剤層の硬化が十分に進行しないことが望まれる。この観点から、紫外線が特に好ましい。

【0011】即ち上記手順に従えば、接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合を示す粒子捕捉率の平均値が65～85%であり、且つ接続前の異方導電性接着フィルムの隣接電極間のスペース部分相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の該接続電極に隣接する電極間のスペース部分に残存する導電性粒子数の割合を示す粒子残存率の平均値が65～85%を達成でき、前記課題を達成できる。

【0012】したがって、少ない導電性粒子添加量で高い導電性粒子捕捉率を達成することが可能となり、従来の異方導電性接着フィルムでは実現できなかった接続した1個当たりの電極上の導電性粒子数の平均値が1mm<sup>2</sup>当たりの個数に換算したとき、2000個/mm<sup>2</sup>～4000個/mm<sup>2</sup>の範囲内である回路基板接続体を得ることが出来る。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して説明する。図1は本発明の異方導電性接着フィルムを用いた接続工程図を示す。(a)は本発明の異方導電性フィルムの部分拡大断面図である。本発明の異方導電性

接着フィルムはセパレータ4上に電気絶縁性の絶縁性接着剤層3を塗布し、その上に活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層2を塗布し、導電性粒子1を単層に散布した後、ラミネートロールなどを用いて粒子を埋め込むことによって作製できる。接続後の接続電気抵抗を小さく保つためには、導電性粒子を埋め込んだ活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層2の厚みは導電性粒子1の粒子径と同等以下程度に薄い方が良く、さらに好ましくは導電性粒子の粒子径より薄い方がよい。(b)は本発明の異方導電性接着フィルムの活性光線によって硬化するバインダ層側を活性光線透過性のある基板5の表面に向けて押える工程を示す。このとき、活性光線によって硬化する絶縁性バインダ層2が未硬化で粘着性(タック性)を有するため、基板表面に濡れ易く、位置ずれしにくいので、効率良く作業することが出来る。(c)は異方導電性接着フィルムを活性光線透過性のある基板表面に仮圧着する工程を示す。圧着ヘッド7を介してセパレータ4越しに加圧して、絶縁層バインダ層2と基板5又は基板の電極6との間隙をなくす。仮圧着条件としては絶縁性接着剤層3が硬化しない程度に加熱加圧することが好ましいが、加熱は必ずしも必須ではなく、絶縁性バインダ層2が基板5又は基板の電極6に対して貼り付けば良いので、必要に応じて絶縁性接着剤層3が硬化しない程度に加熱すればよい。(d)は活性光線照射工程を示す。基板5越しに絶縁性バインダ層2に活性光線を照射することによって、絶縁性バインダ層2を硬化し、導電性粒子1を固定する。このとき、加圧は必須ではないが、絶縁性バインダ層2の硬化時に絶縁性バインダ層2内部に気泡が残らないようにするという観点から加圧状態で活性光線を照射する方が好ましい。(e)は接続する電極同士の位置合わせの工程を示す。セパレータ4を剥離して接続部材8の電極9と基板5の電極6をCCDカメラ等(図示せず)を用いて位置合わせする。(f)は搭載の工程を示す。位置合わせした接続部材8を絶縁性接着剤層3の上に搭載する。(g)は本圧着工程を示す。圧着ヘッド7を介して加熱加圧して接続部材8の電極9と基板5の電極6の間に存在する導電性粒子を変形させて電氣的導通を得ると共に絶縁性接着剤層3を流動させて基板5と接続部材8の間の空隙を充填して硬化する。

【0014】前記の接続工程では、本圧着時、加熱された圧着ヘッドの熱が接続部材8を通して絶縁性接着剤層3に伝わり絶縁性接着剤層は溶融し、接続部材中心部から周辺部に向かって流動する。この時、活性光線透過性を有する基板5に接している絶縁性バインダ層2は活性光線照射時に硬化が進み、溶融粘度が高くなっているため樹脂の流動性(流速)はほぼ零であり、導電性粒子の移動が少なく、基板面から離れるに従って流動する樹脂の流速が大きくなる。この結果、接続部材8の電極上に残留する導電性粒子数が大きくなり、粒子捕捉率がより

高く改善される。したがって、前述したように仮圧着から活性光線照射の工程でしっかり圧着することが粒子捕捉率を大きくするうえで好ましい。

【0015】セパレータ4としては、異方導電性接着フィルムの作製に一般的に用いられている、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレート、ポリエチレン-2, 6-ナフタレンジカルボキシレート等のポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリイミドフィルム、ポリサルホンフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリアリレートフィルム、ポリアミドイミドフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリカーボネートフィルム等を用い、これらは逐次二軸延伸法、同時二軸延伸法等の方法で得ることができる。

【0016】絶縁性接着剤層に用いられる樹脂としては、一般に異方導電性接着フィルムとして使用されている樹脂であれば制限はないが、絶縁性バインダ層の樹脂とは異なる硬化システムである必要がある。スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体、スチレン-イソプレン-スチレン共重合体などの熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂、(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂が使用されるが、耐熱性や信頼性の点で熱硬化性樹脂を使用することが好ましく、特にエポキシ樹脂、(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂を用いることが好ましい。さらに(メタ)アクリル樹脂、マレイミド樹脂、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂などのラジカル重合性樹脂を用いた場合には低温硬化性の点で好ましい。

【0017】エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールFノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジリアルアミン型エポキシ樹脂、ヒダントイン型エポキシ樹脂、イソシアヌレート型エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂等があり、これらのエポキシ樹脂は、ハロゲン化されていてもよく、水素添加されていてもよい。これらのエポキシ樹脂は、2種以上を併用してもよい。

【0018】また、前記エポキシ樹脂の硬化剤としては、アミン類、フェノール類、酸無水物類、イミダゾール類、ジシアンジアミド等通常のエポキシ樹脂の硬化剤として使用されているものが挙げられる。さらには、硬化促進剤として通常使用されている3級アミン類、有機リン系化合物を適宜使用してもよい。

【0019】また、エポキシ樹脂を反応させる方法として、前記硬化剤を使用する以外に、スルホニウム塩、ヨードニウム塩等を使用して、カチオン重合させても良い。

【0020】アクリル樹脂としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソプロピルアクリレート、イソブチルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチレングリコールテトラアクリレート、2-ヒドロキシ-1, 3-ジアクリロキシプロパン、2, 2-ビス[4-(アクリロキシメトキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[4-(アクリロキシエトキシ)フェニル]プロパン、ジシクロペンテニルアクリレートトリシクロデカニルアクリレート、トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート、ウレタンアクリレートなどが挙げられ、また、前記アクリレートをメタクリレートにしたものを単独または2種類以上を混合して用いても良い。また、必要によっては、ヒドロキノン、メチルエーテルヒドロキノン等のラジカル重合禁止剤を硬化性が損なわれない範囲で使用しても良い。

【0021】さらに、リン酸エステル構造を有するラジカル重合性物質を使用した場合、金属等無機物に対する接着力を向上することができる。リン酸エステル構造を有するラジカル重合性物質の使用量は、0.1~10重量部であり、好ましくは0.5~5重量部である。リン酸エステル構造を有するラジカル重合性物質は、無水リン酸と2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートの反応生成物として得られる。具体的には、モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)アシッドホスフェート、ジ(2-メタクリロイルオキシエチル)アシッドホスフェート等があり、単独でも混合して使用しても良い。

【0022】マレイミド樹脂としては、分子中にマレイミド基を少なくとも1個有しているもので、例えば、フェニルマレイミド、1-メチル-2, 4-ビスマレイミドベンゼン、N, N'-m-フェニレンビスマレイミド、N, N'-p-フェニレンビスマレイミド、N, N'-4, 4-ビフェニレンビスマレイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルビフェニレン)ビスマレイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルジフェニルメタン)ビスマレイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジエチルジフェニルメタン)ビスマレイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルメタンビスマレイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルプロパンビスマレイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルエーテルビスマレイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルスルホンビスマレイミド、2, 2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-s-ブチル-3, 4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-(4-マレイミドフェノ

キシ)フェニル)デカン、4, 4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-マレイミドフェノキシ)フェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン、2, 2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンなどがあり、単独でも2種類以上を混合して使用しても良い。

【0023】シトラコンイミド樹脂としては、分子中にシトラコンイミド基を少なくとも1個有しているもので、例えば、フェニルシトラコンイミド、1-メチル-2, 4-ビスシトラコンイミドベンゼン、N, N'-m-フェニレンビスシトラコンイミド、N, N'-p-フェニレンビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-ビフェニレンビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルビフェニレン)ビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルジフェニルメタン)ビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジエチルジフェニルメタン)ビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルメタンビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルプロパンビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルエーテルビスシトラコンイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルスルホンビスシトラコンイミド、2, 2-ビス(4-(4-シトラコンイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-s-ブチル-3, 4-(4-シトラコンイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-(4-シトラコンイミドフェノキシ)フェニル)デカン、4, 4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-シトラコンイミドフェノキシ)フェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン、2, 2-ビス(4-(4-シトラコンイミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンなどが挙げられ、単独でも2種類以上を混合して使用しても良い。

【0024】ナジイミド樹脂としては、分子中にナジイミド基を少なくとも1個有しているもので、例えば、フェニルナジイミド、1-メチル-2, 4-ビスナジイミドベンゼン、N, N'-m-フェニレンビスナジイミド、N, N'-p-フェニレンビスナジイミド、N, N'-4, 4-ビフェニレンビスナジイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルビフェニレン)ビスナジイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジメチルジフェニルメタン)ビスナジイミド、N, N'-4, 4-(3, 3-ジエチルジフェニルメタン)ビスナジイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルメタンビスナジイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルプロパンビスナジイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルエーテルビスナジイミド、N, N'-4, 4-ジフェニルスルホンビスナジイミド、2, 2-ビス(4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(3-s-ブチル-3, 4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-(4-ナジイミドフェノ

キシ)フェニル)デカン、4, 4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-ナジイミドフェノキシ)フェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン、2, 2-ビス(4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンなどが挙げられ、単独でも2種類以上を混合して使用しても良い。

【0025】上記のラジカル重合性化合物を使用した場合には、重合開始剤を使用する。重合開始剤としては、熱によってラジカルを発生する化合物であれば特に制限はなく、過酸化化合物、アゾ系化合物などがあり、目的とする接続温度、接続時間、保存安定性等を考慮し適宜選択されるが、高反応性と保存安定性の点から、半減期10時間の温度が、40℃以上かつ、半減期1分の温度が180℃以下の有機過酸化物が好ましく、半減期10時間の温度が、50℃以上、かつ、半減期1分の温度が170℃以下の有機過酸化物が特に好ましい。接続時間を10秒とした場合、十分な反応率を得るための重合開始剤の配合量は、1~20重量%が好ましく、2~15重量%が特に好ましい。これより少ないと、接続時に硬化反応が十分進まず、これより多いと樹脂が流動して回路間の樹脂が十分排除される前に硬化が進んでしまい、いずれの場合にも接続信頼性が低下する。本発明で使用される有機過酸化物の具体的な化合物としては、ジアシルパーオキシaid、パーオキシジカーボネート、パーオキシエステル、パーオキシケタール、ジアルキルパーオキシaid、ハイドロパーオキシaid、シリルパーオキシaidなどから選定できるが、パーオキシエステル、ジアルキルパーオキシaid、ハイドロパーオキシaid、シリルパーオキシaidは、開始剤中の塩素イオンや有機酸が5000ppm以下であり、加熱分解後に発生する有機酸が少なく、回路部材の接続端子の腐食を抑えることができるため特に好ましい。

【0026】ジアシルパーオキシaid類としては、イソブチルパーオキシaid、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキシaid、3, 5, 5-トリメチルヘキサノイルパーオキシaid、オクタノイルパーオキシaid、ラウロイルパーオキシaid、ステアロイルパーオキシaid、スクシニクパーオキシaid、ベンゾイルパーオキシトルエン、ベンゾイルパーオキシaid等が挙げられる。

【0027】パーオキシジカーボネート類としては、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、ジ-2-エトキシメトキシパーオキシジカーボネート、ジ(2-エチルヘキシルパーオキシ)ジカーボネート、ジメトキシブチルパーオキシジカーボネート、ジ(3-メチル-3-メトキシブチルパーオキシ)ジカーボネート等が挙げられる。

【0028】パーオキシエステル類としては、クミルパーオキシネオデカノエート、1, 1, 3, 3-テトラメ

チルブチルパーオキシネオデカノエート、1-シクロヘキシル-1-メチルエチルパーオキシネオデカノエート、tert-ヘキシルパーオキシネオデカノエート、tert-ブチルパーオキシビバレート、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(2-エチルヘキサノイルパーオキシ)ヘキサノ、1-シクロヘキシル-1-メチルエチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-ヘキシルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-ブチルパーオキシイソブチレート、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサノ、tert-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、tert-ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート、tert-ブチルパーオキシラウレート、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(m-トルオイルパーオキシ)ヘキサノ、tert-ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート、tert-ヘキシルパーオキシベンゾエート、tert-ブチルパーオキシアセテート等を挙げることができる。

【0029】パーオキシケタール類では、1, 1-ビス(tert-ヘキシルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノ、1, 1-ビス(tert-ヘキシルパーオキシ)シクロヘキサノ、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノ、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロデカン、2, 2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)デカン等が挙げられる。

【0030】ジアルキルパーオキシaid類では、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス(tert-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、ジクミルパーオキシaid、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサノ、tert-ブチルミルパーオキシaid等が挙げられる。

【0031】ハイドロパーオキシaid類では、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキシaid、クメンハイドロパーオキシaid等が挙げられる。

【0032】シリルパーオキシaid類としては、tert-ブチルトリメチルシリルパーオキシaid、ビス(tert-ブチル)ジメチルシリルパーオキシaid、tert-ブチルトリビニルシリルパーオキシaid、ビス(tert-ブチル)ジビニルシリルパーオキシaid、トリス(tert-ブチル)ビニルシリルパーオキシaid、tert-ブチルトリアリルシリルパーオキシaid、ビス(tert-ブチル)ジアリルシリルパーオキシaid、トリス(tert-ブチル)アリルシリルパーオキシaid等が挙げられる。

【0033】本発明の異方導電性接着フィルムには、フィルム形成性、接着性、硬化時の応力緩和性を付与するため、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、キシレン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリウレタン

樹脂、尿素樹脂等高分子成分を使用することもできる。これら高分子成分は、分子量が10000~100000のもの好ましい。また、これらの樹脂は、ラジカル重合性の官能基で変性されていても良く、この場合耐熱性が向上する。高分子成分の配合量は、2~80重量%であり、5~70重量%が好ましく、10~60重量%が特に好ましい。2重量%未満では、応力緩和や接着力が十分でなく、80重量%を超えると流動性が低下する。

【0034】本発明の異方導電性接着フィルムは、適宜充填剤、軟化剤、促進剤、老化防止剤、着色剤、難燃剤、カップリング剤を添加しても良い。

【0035】絶縁性バインダ層に用いられる活性光線によって硬化する樹脂としては、付加重合性物質、ラジカル重合性物質及び光照射によって活性ラジカルを発生する化合物が挙げられ、これら重合性物質としては、先に述べた絶縁性接着剤層に用いることが可能なラジカル重合性物質を用いることが出来る。光照射によって活性ラジカルを発生する化合物、いわゆる光開始剤としては、ベンゾインエチルエーテル、イソプロピルベンゾインエーテル等のベンゾインエーテル、ベンジル、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等のベンジルケタール、ベンゾフェノン、アセトフェノン等のケトン類及びその誘導体、チオキサントン類、ビスイミダゾール類等があり、これらの光開始剤に必要に応じてアミン類、イオウ化合物、リン化合物等の増感剤を任意の比で添加してもよい。この際、用いる照射源の波長や所望の硬化特性等に応じて最適な光開始剤を選択する必要がある。

【0036】活性光線が紫外線の場合、紫外線照射源としては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、無電極ランプ等で発生させることができる。紫外線の照射線量は、照射源に用いるランプの性能にもよるが、一般的に $0.2\text{ J/cm}^2 \sim 20\text{ J/cm}^2$ の範囲でほぼ十分な硬化を得ることが出来る。

【0037】導電性粒子としては、Au、Ag、Ni、Cu、はんだ等の金属粒子やカーボン、またはガラス、セラミック、プラスチックの非導電性粒子にAu、Ag、白金等の貴金属類を被覆した粒子が使用される。金属粒子の場合には表面の酸化を抑えるため、貴金属類で被覆したものが好ましい。上記導電性粒子のなかで、プラスチックを核体としてAu、Ag等で被覆した粒子や熱溶融金属粒子は、接続時の加熱加圧によって変形し、接触面積が増加したり、電極の高さばらつきを吸収するので接続信頼性が向上する。貴金属類の被覆層の厚みは、100Å以上、好ましくは300Å以上であれば、良好な接続が得られる。また導電性粒子表面の全部または一部を有機系高分子材料で被覆して得られる粒子を用いても良い。

【0038】導電性粒子を単層に埋め込む手法としては、例えば、散布、磁場や帯電の利用、メッシュ孔への

充填、スクリーン印刷の利用、表面張力の利用等があるが、導電性粒子を同一電荷に帯電させて散布する方式が好ましい。具体的には、エアチューブをエジェクタと接続し、エジェクタの吸い込み口に導電性粒子を落とし、エアの流れと共に散布させる方法が適用でき、導電性粒子を絶縁性バインダ層上に配置した後、ラミネートロールなどで押し込んで埋め込むことができる。

【0039】また本発明で使用する活性光線透過性のある基板は、仮圧着する時点でバインダ層は未硬化であるため接着フィルムが電極の段差に追従でき、電極の高さは $2\mu\text{m}$ 以下であれば充填量となるスペース部分の体積がほとんど無いのでベタ基板と遜色ない仮圧着が可能となるので、電極高さ $2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。 $2\mu\text{m}$ を超えると基板と絶縁性バインダ層の界面に残る空隙部分を充填しきれなくなるおそれがある。またこのとき、異方導電性接着フィルムの最低限の厚みを確保する必要性から相手側の接続部材の突起状の電極は $3\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0040】本発明に用いる接続部材と基板は、接続部材がICベアチップであり、活性光線透過性のある基板がガラス基板若しくはフィルム状基板である組み合わせが好ましく、又は、接続部材がTAB (Tape Automated Bonding) 若しくはFPC (Flexible Printed Circuit) であり、活性光線透過性のある基板がガラス基板若しくはフィルム状基板である組み合わせが好ましい。

【0041】ICベアチップの形状について正方形に近いものでも縦横比の大きいもの或いは小さいものであっても構わない。また、ICベアチップの電極については、アンダーバンパメタルと呼ばれる下地電極のみの場合とバンパと呼ばれるAuやNiといった金属の突起状の電極を有する場合があるが、接着する相手側の電極の高さが低いので、十分な接着厚みを稼ぐという観点から突起状電極を有する方が好ましい。ICベアチップの電極の配置についても面配置、4辺配列、2辺配列などがあるが、何れであっても構わない。

【0042】TAB若しくはFPCは、導体 (例えば銅) と基材フィルム (例えばポリイミドフィルム) の貼り合わせが接着剤を用いる接着剤タイプでも接着剤を用いない無接着剤タイプでも構わない。TAB若しくはFPCの基材フィルムは、ポリイミド化合物やポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリエチレンナフタレート (PEN) 等を用いることが出来る。TAB若しくはFPCの導体材料として最も多く使われるのが銅箔であるが、圧延銅箔、電解銅箔、高屈曲性電解銅箔の何れでもよい。

【0043】本発明の実施例に用いられる活性光線透過性のある基板としては、ガラス基板若しくはフィルム状基板などがある。ガラス基板については、接続体の接続信頼性の観点から平均線膨張率 $5\text{ ppm/}^\circ\text{C}$ 以下が好ましく、無アルカリガラスであることが好ましい。ガラス

基板の厚みは光透過性の観点から1.2mm以下であることが好ましい。

【0044】活性光線透過性のあるフィルム状基板については、任意の絶縁性材料又は表面に絶縁性が付与された導電性材料を用いることが出来るが、量産性に優れ安価に製造できることから、絶縁性のプラスチックシートを用いることが好ましい。この種のプラスチックシートとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等を用いることが出来る。活性光線透過性のあるフィルム状基板の厚みは10～100μm程度でよいが、10～50μmが好ましい。

【0045】ガラス基板若しくはフィルム状基板上に形成される回路パターンは基板上にアルミニウム、銅、銀、錫、鉛、インジウム、クロム、ニッケル等の良導電性金属材料やITO（Indium Tin Oxide）の薄膜を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などによって形成した後、当該薄膜に精密エッチングやレーザービームカッティング等を施すことによって形成することが出来る。又は導電性のペーストをスクリーン印刷などの方法によって回路形成したり、基板に導電性箔を積層してエッチングにより回路形成したり、基板にアデティブ法により回路形成することも可能である。

【0046】本発明において、接続電極投影面積相当の

$$\text{粒子捕捉率の平均値} = \Sigma (\text{粒子捕捉率}) / n \quad (\text{式2})$$

ここで、nは計測した接続電極の数を表す。

【0049】例えば図2（a）又は（b）に示される斜線部分の面積12（電極間の距離×電極の縦の長さ）の部分に隣接電極間のスペース部分とし、この部分に相当する接続前の異方導電性接着フィルムの面積中に含まれる導電性粒子数を接続前の異方導電性接着フィルムの隣接電極間のスペース部分相当の面積に含まれる導電性粒子数とした。以下具体例を2つ挙げて説明するが、これに限定されるものではない。図2（a）はガラス基板5とICベアチップ20を異方導電性接着フィルム10で接続した場合の接続電極の面積11及び隣接電極間のスペース部分の面積12を示す。接続電極の面積11は、位置ずれなく電極を接続したとき接続面に対して90°方向から見たときに見えるICベアチップ20の突起電極であるバンパ21とガラス基板5のITO電極9の重なり合う部分の面積11となる。隣接電極間のスペース部分の面積12は電極間の距離×電極の縦の長さに相当する面積となる。ITO電極間の距離とバンパ間の距離はほぼ同じと見て良く、観察の容易性からバンパ間の距

$$\text{粒子残存率の平均値} = \Sigma (\text{粒子残存率}) / n \quad (\text{式3})$$

ここで、nは計測した隣接電極間のスペース部分の数を表す。

【0052】本発明で用いる粒子捕捉率及び粒子残存率は接続部材の形状による影響をなくするため、1つの接続部材中の接続電極の少なくとも3割以上計測する必要がある。

面積とは、位置ずれなく電極を接続したとき接続面に対して90°方向から見たときに見える接続した電極の重なり合う部分の面積をいい、この重なり合う部分の面積に相当する接続前の異方導電性接着フィルムの面積中に含まれる導電性粒子数を本発明において接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数と呼ぶ。ここで、重なり合う部分の面積に相当する接続前の異方導電性接着フィルムの面積は、実際に重なり合う部分と縦及び横の長さを揃えることが望ましい。

【0047】粒子捕捉率は、前記したように接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数に対する接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数の割合をいい、下記式1によって表される。

【数1】

$$\text{粒子捕捉率}(\%) = (B/A) \times 100 \quad (\text{式1})$$

A；接続前の異方導電性接着フィルムの接続電極投影面積相当の面積に含まれる導電性粒子数

B；接続後の接続電極上に捕捉される導電性粒子数

【0048】本発明における粒子捕捉率の平均値は下記式2によって算出される。

【数2】

離に合わせる。図2（b）はTAB13とガラス基板5を異方導電性接着フィルム10を用いて接続した場合の接続電極の面積11及び隣接電極間のスペース部分の面積12を示す。接続電極の面積11は、位置ずれなく電極を接続したとき接続面に対して90°方向から見たときに見えるTAB13の電極14とガラス基板5のITO電極9の重なり合う部分の面積11となる。また、隣接電極間のスペース部分の面積12は隣接電極間の距離×異方導電性接着フィルムの接続幅に相当する面積12となる。TABの電極間の距離とITO電極間の距離はほぼ同じと見て良く、観察の容易性から隣接電極間の距離はTABの電極のトップ間の距離に合わせる。

【0050】粒子残存率は、上記スペース部分の面積に相当する接続前の異方導電性接着フィルムの面積中に含まれる導電性粒子数に対する接続後にスペース部分の面積内に残存する導電性粒子数の割合をいう。

【0051】粒子残存率の平均値は、下記式3によって算出される。

【数3】

あり、それらの平均値を算出する。

【0053】

【実施例】以下に本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

（実施例1）高分子エポキシ樹脂であるフェノキシ樹脂



PKHA (ユニオンカーバイド社製商品名) 40重量部とマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂であるノバキュアHX-3941HP (旭化成工業株式会社製商品名) 100重量部とを混合し、固形分率30重量%となるように酢酸エチル/トルエン=1/1の重量混合溶媒で希釈した接着剤ワニスを得た。この接着剤ワニスを、離型処理した50 $\mu$ mの二軸延伸ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム製のセパレータ上に流延・乾燥して、平均厚み20 $\mu$ mのフィルムAを得た。このフィルムAの上に、3官能アクリレート (M315: 東亜合成株式会社製商品名) 100重量部に光重合開始剤1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン (イルガキュア184: チバ・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社製) /増感剤; 4, 4'-ビスジエチルアミノベンゾフェノン (EAB: 保土ヶ谷化学工業株式会社製商品名) =5/1の重量混合物を1.2重量部添加し、トルエンに溶解して固形分率10重量%の活性光線硬化接着剤ワニスを作製し、アプリケーションで流延・乾燥して2 $\mu$ m厚みの活性光線硬化絶縁性バインダ層を形成したフィルムBを得た。

【0054】平均直径4 $\mu$ mの、Ni/Auめっき皮膜を有するプラスチック粒子をエアジェクタを通して流動化させて、エアチューブからの圧力0.5MPaで、フィルムB上に平均30,000個/mm<sup>2</sup> (75個/50 $\mu$ m角) の割合で散布し、フィルムCを得た。なお、フィルムBは0.6m/分の速度で移動させ、エアチューブはフィルムBから10cmの高さのところに固定し、水平方向に散布した。このフィルムCの導電性粒子散布面に、離型処理した二軸延伸PET樹脂フィルム製のセパレータ離型処理面を向かい合わせて重ね、温度50℃、圧力0.3MPa、速度2m/分の条件で、二本のラミネータロール間を通して、散布した導電性粒子を活性光線硬化絶縁性バインダ層に押し込んだ異方導電性接着フィルムDを得た。フィルムAからフィルムDを得るまでの作製工程を図3に示す。

【0055】50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ mの端子部56箇所及び50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ m56箇所のスペース部分を有するITO回路パターン (高さ0.2 $\mu$ m) を有するガラス基板に、この異方導電性接着フィルムDの絶縁性バインダ層側を100℃、0.2MPaで5秒の加熱加圧を施して貼り付け (仮圧着)、東レエンジニアリング社製セミオートCOGボンダSA1000を用いて0.2MPa

加圧下で活性光線として紫外線を1.0J/cm<sup>2</sup>照射し、セパレータを剥がした後、当該ガラス基板と対を成すベアチップ (パンプ高さ15 $\mu$ m) を位置合わせして、200℃、3MPaで20秒の加熱加圧 (本圧着) を施して回路接続をした。異方導電性接着フィルムDを200倍の光学顕微鏡で観察して、単位面積当たりのフィルム中の導電性粒子数と回路接続した後のパンプ上及びスペース部分の導電性粒子数をそれぞれ20箇所計測した。

【0056】 (比較例1) 実施例1と同様の接着剤ワニスにより、セパレータ上に15 $\mu$ m厚の導電性粒子なし絶縁性接着剤層3を作製した。また、同接着剤ワニス中に、実施例1に用いたものと同じ導電性粒子を分散させて、8 $\mu$ m厚の導電性粒子入りの異方導電性接着剤層22を作製した。接着剤ワニス中に分散させた導電性粒子は8 $\mu$ m厚の異方導電性接着剤層22の単位面積当たり粒子数が30,000個/mm<sup>2</sup>になるように調製した。絶縁性接着剤層3と絶縁性接着剤層22を貼り合わせ、図4に示す2層構造の異方導電性接着フィルムWを得た。フィルムWの異方導電性接着剤層22の側を、50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ mの端子部及び50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ mのスペース部分を有するITO回路パターン (高さ0.2 $\mu$ m) を有するガラス基板に100℃、0.2MPaで5秒の加熱加圧を施して貼り付け (仮圧着)、セパレータを剥がした後、当該ガラス基板と対を成すベアチップ (パンプ高さ15 $\mu$ m) を位置合わせして、200℃、3MPaで20秒の加熱加圧 (本圧着) を施して回路接続をした。その後、実施例1と同様な計測を実施した。

【0057】 (比較例2) 実施例1で作製したフィルムDの活性光線硬化接着剤層側のセパレータを剥離し株式会社オーク製作所製露光機HMW-6Nを用いて活性光線として紫外線を1.5J/cm<sup>2</sup>照射し、導電性粒子を固定した。このフィルムを用いて実施例1と同様に50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ mの端子部及び50 $\mu$ m $\times$ 50 $\mu$ mのスペース部分を有するITO回路パターンを有するガラス基板に仮圧着しようとしたところ、タック性がなく、仮圧着してもフィルムが剥がれてしまった。実施例1と比較例1、2の計測結果を表1に示す。なお、計測値はその平均値をとり、小数点第1位を四捨五入した。

【0058】

【表1】

項目		実施例1	比較例1	比較例2
接続前	フィルム中 粒子数 個/mm <sup>2</sup>	30000	30000	30000
	フィルム中 粒子数 個/50μm角	75	75	75
接続後	パンプ上 粒子数 個/50μm角	54	19	—
	スペース部分 粒子数 個/50μm角	60	50	—
粒子捕捉率 (%)		72	25	—
粒子残存率 (%)		80	57	—
歩留まり (%) / 作製個数 (個)		100 / 5	100 / 5	0 / 5

—：測定不能

【0059】導電性粒子を散布した活性光線硬化絶縁性バインダ層に接続前に活性光線として紫外線を照射して粒子を固定した比較例2では、フィルムの粘着力（タック力）が無いために、接続サンプルを作製できず、評価できなかった。また、従来の二層構成の異方導電性接着フィルムである比較例1では、接続サンプルを100%作製することは出来たが、接続後におけるパンプ上の導電性粒子数が著しく低下し、導電性粒子捕捉率が25%と低かった。これに対して、本発明の実施例1は接続サンプル作製時の作業効率も良好で歩留まり100%で作製でき、接続後におけるパンプ上の導電性粒子の捕捉率は72%と高い値を示した。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、異方導電性接着フィルムを用いた回路基板の実装において、少ない導電性粒子添加量で高い導電性粒子捕捉率を達成し、回路間短絡の危険性を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の異方導電性接着フィルムを用いた接続工程図

【図2】 (a)はガラス基板5とICペアチップ20を異方導電性接着フィルム10で接続した接続体を接続面に対して90°方向から見た図(b)はTAB13とガラス基板5を異方導電性接着フィルム10を用いて接続した接続体を接続面に対して90°方向から見た図。

【図3】 実施例1のフィルム作製工程図

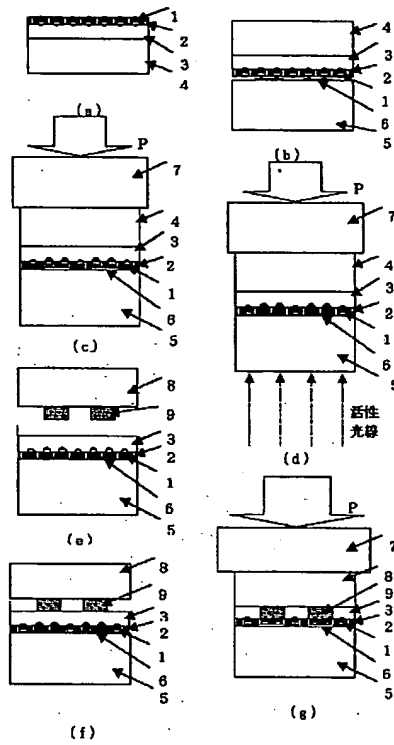
【図4】 比較例1の2層構成異方導電性接着フィルム

の部分拡大断面図

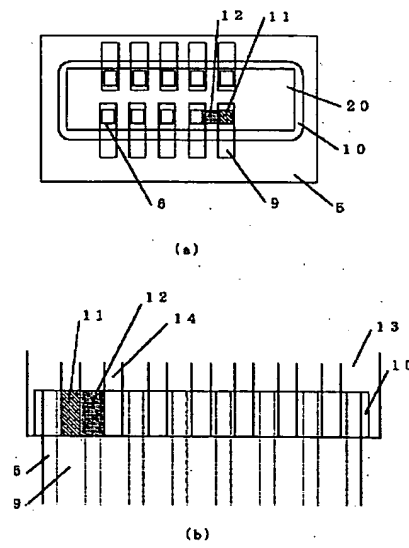
【符号の説明】

- 1：導電性粒子
- 2：絶縁性バインダ層（活性光線硬化絶縁性バインダ層）
- 3：絶縁性接着剤層
- 4：セパレータ
- 5：（ガラス）基板
- 6：（基板の）電極
- 7：圧着ヘッド
- 8：接続部材
- 9：電極
- 10：異方導電性接着フィルム
- 11：接続電極の面積
- 12：隣接電極間のスペース部分の面積
- 13：TAB
- 14：TABの電極
- 15：フィルムA
- 16：フィルムB
- 17：エアチューブ
- 18：フィルムC
- 19：ラミネータロール
- 20：ICペアチップ
- 21：パンプ
- 22：異方導電性接着剤層
- 23：2層構造の異方導電性接着フィルムW
- 24：フィルムD

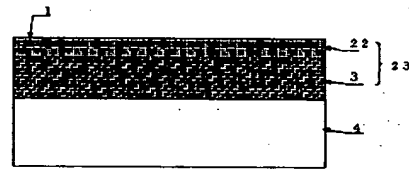
【図1】



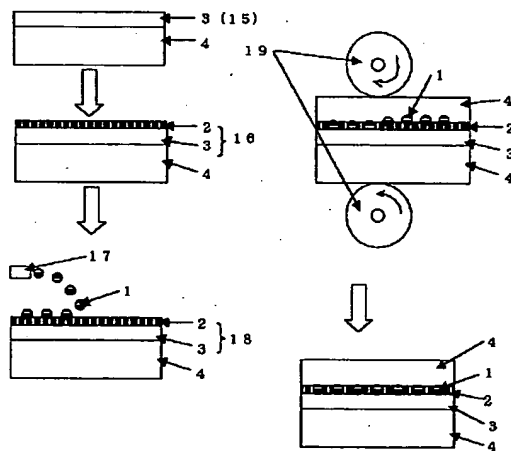
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4J004 AA01 AA17 AA18 AB01 AB07  
CE01 DB02 DB03 FA05  
4J040 JA09 JB08 JB09 JB10 KA32  
LA03 LA09 NA20  
5E319 AA03 AA07 AB06 AC03 BB13  
BB16 CC61 CD04 GG01 GG15  
5F044 NN19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**